중학교 과학 영재 학생의 과학 관련 태도에 관한 연구

소금현 · 심규철[1] · 이현욱 · 장남기
(서울대학교) · [1](공주대학교)

Study on Attitude of Science Gifted and Talented Middle School Students toward Science

So, Keum-Hyun · Kew-Cheol Shim[1] · Hyun-Uk Lee · Nam-Kee Chang
(Seoul National University) · [1](Kongju National University)

ABSTRACT

Purpose of this study is to investigate on the attitude toward science of science gifted and talented(G/T) middle school students. The inventory instrument used for study was a revision of TOSRA which consisted of six domains. Subjects were 131 students who had entered into Center for Science G/T Education, Seoul National University in 1999. This center is composed of five divisions: mathematics, physics, chemistry, biology, and earth science. There was no difference between genders totally, but the attitude level of male was higher than that of female in 'career interest in science' domain. Compared among domains, while the attitude score toward 'leisure interest in science' was the highest, 'normality of scientist' was the lowest. Whereas the attitude level was no difference among divisions except chemistry, that of chemistry division was higher than mathematics in 'adoption of scientific attitudes' domain. Thus, it is needed to provide social and national encouragement for superior science G/T students as well as to develope special programs for them so as to achieve their dreams and to contribute to scientific development of nations.

Key words : Attitude towad science, Science gifted and talented(G/T) student, Science G/T education

I. 서 론

사람의 기본 체형이 유전적으로 결정되고, 수년에 걸쳐 성숙하는 것처럼 인지적, 창의적, 사회적, 정서적 능력도 이와 마찬가지로 시간에 따라 성숙된다 (Braggett, 1997). 이러한 발달론적 관점에서 볼 때 과학 영재를 교육하는 교육자는 과학 영재들로 하여금 그들의 잠재력을 인식하고 그러한 잠재력을 배양하는 활동을 추구하도록 자극하는 환경을 제공하고, 그들이 속한 재능 영역에서 높은 성과를 올리는데 관련된 행동을 훈련시키는 활동을 제공해야 한다 (Passow, 1994). 그러기 위해서는 잘 드러나는 지적 영역의 특성뿐만이 아니라 정의적 영역의 특성을 이해하기 위해서 좀더 세심한 주의와 관심을 기울여야

*1999년 11월 17일 받음.

한다. 동기를 위시한 정의적 특성은 영재성을 자극하고, 자극된 영재성은 다시 호기심이나, 자신감 등의 정의적 특성을 향상시키기 때문에 영재 교육에 있어서 정의적 특성은 매우 중요하다(Landau et al., 1996).

최근의 연구 결과에 따르면 영재성은 일생동안 고정되어 있는 것이 아니라, 시간이 흐름에 따라 영향을 받는 역동적인 성질의 것이다. 또한 내부적 요인에 의해 완전히 결정되는 것이 아니라, 유전적인 잠재성이 아동의 가족, 주위 환경, 자신의 동기 수준, 교육과 훈련의 적절성 등에 의해 영향을 받아 발달된다(Gagné, 1993). 이러한 발달론적 관점에 의거하여 영재성을 효과적으로 발현시키기 위해서는 지적 능력 못지 않게 정의적 특성에 따른 동기 부여가 필수적이다. 그 이유는 단순히 영재성을 부여받는 것만으로 충분하지 않고 자신의 잠재력을 이끌어내도록 동기 부여되어야만 하기 때문이다(Landau et al., 1996).

이러한 정의적 특성에 포함되는 개념들에는 흥미, 태도, 자아개념, 인성, 도덕성, 가치관, 포부수준, 사회성, 성취동기 등이 있는데, 이들 중에서 과학 분야에 있어서 특히 강조되는 것 중의 하나가 태도라 할 수 있다. 태도는 정신적, 물리적 활동에 대한 준비 상태(Allport, 1968) 혹은, 사건, 사람, 사물 등의 외적 자극에 반응하는 행위에 영향을 미치는 정신상태를 의미한다(조희형, 박승재, 1995). 태도가 교육학적으로 중요시되는 이유는 우선, 이들이 비교적 지속적이기 때문이다. 즉, 물체나 화제에 대한 사람들의 감정이 시간의 흐름에 대해 비교적 안정적이다(Petty and Cacioppo, 1981). 둘째, 태도는 학습되기 때문이다(Fishbein and Ajzen, 1975). 학생들은 태어날 때부터 과학에 대한 긍정적, 부정적 사고를 갖고 있는 것이 아니라, 자라면서 그것을 배우게 된다. 마지막으로 가장 중요한 이유는, 행동과 관련되어 있다는 점이다. 다시 말해서, 사람들의 행동은 대상이 되는 물체나 화제에 대한 그들의 감정을 통계적 방식으로 반영한다(Ajzen and Fishbein, 1980).

또한 과학에 대한 태도는 학생들이 성장하여 과학에 관련된 직업이나 활동을 하는데 매우 중요한 역할을 한다(Oliver, 1990). 현재 시행중인 제 6차 과학과 교육과정에서도 하위 교육목표 중 '자연현상과 과학 학습에 흥미를 가지고 계속하여 탐구하려는 태도를 기르게 한다.' 와 '과학이 기술의 발달과 사회발전에 미치는 영향을 인식하게 한다' 를 포함하고 있으며(교육부, 1994), 한안진 등(1997)도 과학 교육의 목표 영역을 인지적 영역, 탐구 과정 영역, 수공적 기능 영역, 정의적 영역, 창의성 영역, STS 영역의 6개 영역으로 구분하여 과학에 대한 흥미와 관심, 태도, 창의적 사고 등의 중요성을 강조하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 중학교 과학 영재 학생들을 대상으로 과학에 대한 태도를 조사하여 과학 영재 학생들의 정의적 특성을 밝힘으로써, 이 후 과학 영재 학생의 선발, 육성에 기초 자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 문제

과학 영재들의 과학에 대한 태도에 대하여 조사하여 과학 영재 학생의 교육에 대한 시사점을 얻고자 하여 다음과 같은 내용을 비교 분석하였다.

- 과학 영재들의 재능 영역에 따른 과학 관련 태도 수준 비교
- 과학 영재들의 성별에 따른 과학관련 태도 수준 비교
- 과학 영재들의 성별과 재능 영역에 따른 과학 관련 태도의 각 영역에 대한 수준 비교
- 과학 영재들의 과학 관련 태도의 각 영역별 상관관계 조사

2. 연구대상

1999년 서울대학교 과학영재교육센터 제 2기 입학생들의 과학에 대한 태도를 조사하였다. 서울대학교 과학영재교육센터 입학생들은 서울 시내 352개 중학교에서 학교장의 추천으로 1차 선발된 학생 1,238명 중 분과별 특성을 고려한 시험과 면접을 통하여 선발된 142명 중 수학 21명, 물리 28명, 화학 25명, 생물 29

Table 1. Subjects for surveying attitude toward science by gifted and talented divisions

	Mathematics	Physics	Chemistry	Biology	Earth Science	Total
male	16	22	14	9	25	86
female	5	6	11	20	3	45
total	21	28	25	29	28	131

명 및 지구과학 28 명 등 총 131명이 조사대상에 포함되었다(Table 1).

3. 과학에 대한 태도 조사 도구 개발

과학에 대한 태도 조사 도구는 TOSRA를 서울시 중학교 학생 354명에게 사전 조사하여 수정 보완하여 활용하였다. 조사 도구의 신뢰도 계수는 Cronbach alpha 값이 .8877이었으며, 총 51문항, 7개 영역으로 구성되어 리커르트 방식(1~5점)으로 반응하도록 구성되어 있다(Table 2).

Table 2. Factor of attitude toward science of survey instrument

Factor	Number of items
Social implications of science	7
Normality of scientist	7
Attitude to scientific inquiry	7
Adoption of scientific attitudes	9
Enjoyment of science	6
Leisure interest in science	9
Career interest in science	6
Total	51

4. 자료 분석

수학 및 과학 영재들의 과학 관련 태도 조사 도구의 신뢰도, 분과별 과학영재 학생들의 각 분과별, 성별에 따른 학생들의 과학에 대한 태도 점수 및 t-test, 태도 점수의 분과에 따른 분산분석 및 Scheffe test, 태도 점수의 각 영역간 상관 등은 SPSS Window용 프로그램을 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 중학교 과학 영재들의 과학에 대한 태도

수학 및 과학 영재들의 과학에 대한 태도는 3.41±.33으로 보통을 상회하는 수준이었으며, 남녀학생간에도 그다지 차이를 보이지 않았다(Table 3). 과학에 대한 태도를 영역별로 살펴보면, '과학에 대한 취미적 관심' 영역이 가장 높았으며, '과학자의 평범성' 영역이 가장 낮은 것으로 조사되었다. 이외에도 '과학적 탐구에 대한 태도'와 '과학적 태도의 수용' 영역도 높은 점수를 나타내었다. 과학에 대한 태도 점수를 각 분과별로 비교하였을 때, 지구과학, 화학, 물리, 생물, 수학 분과 순서로 나타났으나, 유의미한 차이를 보이지는 않았다(Table 4).

각 분과에 따라 과학에 대한 태도 점수를 영역별로 살펴보면, 수학 분과 학생들은 '과학적 태도의 수용' 영역이 가장 높았으며, '과학자의 평범성', '과학 수

Table 3. Comparison of total scores of science gifted and talented students in attitude toward science

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Total
Male	3.18±.32	3.07±.51	3.65±.55	3.62±.36	3.19±.46	3.83±.72	3.39±.58	3.42±.31
Female	3.29±.63	3.12±.53	3.57±.54	3.71±.39	3.22±.48	3.71±.84	3.10±.81	3.39±.36
Total	3.21±.45	3.09±.51	3.62±.54	3.65±.37	3.20±.46	3.79±.76	3.29±.68	3.41±.33

A1. social implications of science, A2. normality of scientist, A3. Attitude to scientific inquiry, A4. Adoption of scientific attitude, A5. enjoyment of science, A6. leisure interest in science, A7. career interest in science

업의 즐거움'과 '과학에 대한 직업적 관심' 영역에서는 낮은 것을 알 수 있다(Table 5). 특히 수학 분과 여학생은 '과학에 대한 직업적 관심' 영역에서는 2.83±.95의 낮은 태도 점수를 나타내었다.

물리 분과 학생들은 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 가장 높은 태도 점수를 나타내었다. 특히 물리 분과 여학생은 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 4.02±.40의 가장 높은 태도 점수를 나타내었다. 그러나, 물리 분과 남녀 학생 모두 '과학자의 평범성' 영역에서는 가장 낮은 태도 점수를 나타내었다. 화학 분과 학생들은 '과학에 대한 취미적 관심'과 '과학적 태도의 수용' 영역에서 높은 점수를 보였으나, '과학 수업의 즐거움' 영역에서 가장 낮은 태도 점수를 나타냈다. 그러나 남학생은 '과학에 대한 취미적 관심'

Table 4. Result of t-test of science gifted and talented students' attitude toward science by Gender

		N	mean	std. deviation	df	t	p
A7. career interest in science	male	86	3.39	.58	129	2.411	.017
	female	45	3.10	.81			
Total	male	86	3.42	.31	129	.544	.587
	female	45	3.39	.36			

Table 5. Attitude scores of science gifted and talented middle school students according to study course

	mathematics			physics			chemistry			biology			earth science		
	M	F	total	M	F	total	M	F	total	M	F	total	M	F	total
A1	3.12± .31	3.94± 1.81	3.31± .92	3.16± .27	3.17± .26	3.16± .26	3.28± .27	3.23± .17	3.26± .23	3.11± .63	3.23± .25	3.19± .40	3.20± .26	3.00± .14	3.18± .26
A2	3.08± .75	3.20± .61	3.11± .71	3.02± .55	2.86± .59	2.98± .56	3.15± .41	3.40± .55	3.26± .48	3.27± .49	3.10± .45	3.15± .46	3.00± .31	2.62± .22	2.96± .32
A3	3.31± .47	3.43± .57	3.34± .48	3.61± .64	3.88± .38	3.67± .60	3.70± .47	3.47± .69	3.60± .58	3.81± .54	3.57± .49	3.65± .51	3.81± .48	3.48± .46	3.77± .48
A4	3.46± .36	3.53± .58	3.48± .41	3.62± .37	3.85± .47	3.67± .40	3.83± .22	3.75± .28	3.80± .24	3.32± .20	3.72± .39	3.59± .39	3.72± .35	3.52± .17	3.70± .34
A5	3.19± .30	3.00± .63	3.14± .40	3.12± .49	3.33± .21	3.17± .45	3.30± .43	3.11± .70	3.21± .56	3.19± .50	3.30± .37	3.26± .40	3.20± .52	3.28± .42	3.21± .51
A6	3.49± .71	3.24± 1.38	3.43± .88	3.88± .68	4.02± .40	3.91± .62	4.04± .69	3.49± 1.08	3.80± .90	3.70± .67	3.80± .64	3.77± .64	3.93± .76	4.00± .62	3.94± .74
A7	3.26± .59	2.83± .95	3.16± .69	3.47± .64	3.25± .53	3.42± .61	3.40± .57	3.09± .94	3.27± .75	3.17± .17	3.08± .83	3.10± .69	3.49± .63	3.39± .82	3.48± .64
Total	3.27± .27	3.31± .62	3.28± .36	3.41± .34	3.48± .20	3.43± .32	3.53± .31	3.36± .46	3.46± .39	3.37± .25	3.40± .30	3.39± .28	3.48± .32	3.33± .19	3.46± .31

A1. social implications of science, A2. normality of scientist, A3. Attitude to scientific inquiry A4. Adoption of scientific attitude, A5. enjoyment of science, A6. leisure interest in science A7. career interest in science

Table 6. Result of ANOVA analysis of science gifted and talented middle school students'

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Between groups	.494	4	.124	1.131	.345
Within groups	13.773	126	.109		
Total	14.267	130			

영역에서 가장 높은 점수를 보인 반면에 여학생의 경우는 '과학적 태도의 수용' 영역에서 가장 높은 태도 점수를 갖는 것으로 나타났다. 생물 분과 학생들은 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 가장 높은 점수를 나타낸 반면에 '과학에 대한 직업적 관심' 영역에서 가장 낮은 태도 점수를 나타내었다. 생물 분과 남학생의 경우는 '과학적 탐구에 대한 태도' 영역에서, 여학생은 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 가장 높은 태도 점수를 나타내었다. 지구과학 분과 학생들은 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 가장 높은 반면에 '과학자의 평범성' 영역에서 가장 낮은 태도 점수를 나타내었다.

각 과목별 영재 학생들의 과학에 대한 태도 점수를 서로 비교해 보면, 전체적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다(Table 6). 그러나, 과학적 태도의 수용 영역에서 화학 분과 영재 학생들이 수학 분과 영재 학생들에 비하여 유의미하게 높은 점수를 보였다(Table 7~8). 중학교 영재학생들은 과학 관련 태도에 있어서 그다지 분화된 경향을 보이지 않는 것으로 사료된다.

본 연구의 시행된 과학 관련 태도 조사에서 과학 영재 학생들은 일반 학생들에 비하여 상당히 높은 수준을 유지하고 있었으나(미발표), 기존의 연구결과를 보면, 학생들이 과학에 대하여 낮은 수준의 태도를 유지하고 있으며, 학년이 올라갈수록 그리고 학교 급간이 올라갈수록 점차 그 수준이 떨어지고 있음을 나타내고 있다(Harms et al., 1979; Hofstein & Welch, 1984; 허명; 1993; 임청환, 1995). 또한 과학에 대한 관심과 능력이 뛰어난 영재 학생들과 그러지 못한 일반 학생들의 태도 수준이 높은 영역과 낮은 영역을 비교해도 동일한 경향을 나타내고 있다(허명, 1993). 이는 과학 교육이 빠르게 변해 가는 학생들의 성향과 시대적 요청에 부응하지 못하고, 입시 지향적으로 지식에만 얽매여 있기 때문으로 사료된다. 또한, 교과서를 위시한 학습자료들도 과학적 사고나 실생활에 관련된 주제를 선호하는 학생들의 흥미나 관심을 끌 수 있을 만큼 매력적이지 못하고 구태의연한 방식을 고수하고 있기 때문이다.

2. 과학 영재들의 과학 관련 태도에 대한 각 영역간 상관

수학 및 과학 영재 학생들의 과학 태도 점수에 대한 각 영역별 상관을 조사하였다(Table 9). 그 결과, '과

Table 7. Result of ANOVA analysis of science gifted and talented middle school students' adoption of scientific attitudes

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Between groups	1.339	4	.335	2.573	.041
Within groups	16.339	126	.130		
Total	17.738	130			

Table 8. Result of Scheffe test on science gifted and talented middle school students' adoption of scientific attitudes

	Mathematics	Physics	Chemistry	Biology	Earth science
Mathematics		-.191	-.319*	-.118	-.226
Physics			-.129	.073	-.036
Chemistry				.202	-.093
Biology					-.109
Earth science					

*The mean difference is significant at .05 level

Table 9. Correlation among factors of attitudes of science gifted and talented middle school students towards science

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1		.046	.111	.103	.093	.189*	.072
A2			-.058	-.014	.077	-.062	-.094
A3				.386**	.442**	.498**	.407**
A4					.258**	.474**	.313**
A5						.592**	.476**
A6							.662**
A7							

A1. social implications of science, A2. normality of scientist, A3. Attitude to scientific inquiry A4. Adoption of scientific attitude, A5. enjoyment of science, A6. leisure interest in science A7. career interest in science

* The correlation is significant at the .05 level. ** The correlation is significant at the .01 level.

학 탐구에 대한 태도' 영역은 '과학적 태도의 수용', '과학 수업의 즐거움', '과학에 대한 취미적 관심', '과학에 대한 직업적 관심' 영역에 대하여 높은 상관을 보였고, '과학적 태도의 수용' 영역도 '과학 수업의 즐거움', '과학에 대한 취미적 관심', '과학에 대한 직업적 관심' 영역에 대하여 높은 상관을 보였다.

무엇보다도 '과학 수업의 즐거움' 영역과 '과학에 대한 취미적 관심' 영역간에는 r= .592(p <.001), '과학에 대한 취미적 관심 영역'과 '과학에 대한 직업적 관심' 영역간에는 r= .662(p <.001)로 매우 높은 상관을 나타냈다. 이는 과학에 대한 즐거움을 갖는 학생들의 과학에 대한 취미적 관심이 높아질 수 있으며, 과학에 대한 취미적 관심이 높은 학생들은 과학에 대한 직업적 관심 또한 향상될 수 있음을 나타내는 것으로 과학 교육과정의 구성이나 발전방향에 대한 측면에 대해 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

Ⅳ. 결론 및 제언

수학 및 과학 영재들의 과학에 대한 태도 수준을 조사한 결과 보통을 상회하는 수준이었으며, 중학교 수준의 수학 및 과학 재능을 가진 학생들은 과학에 대한 태도는 재능 영역에 따라서 그다지 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 남녀 학생간에도 큰 차이를 보이지 않았으나, 과학에 대한 직업적 관심 영역에서 남학생이 여학생보다 통계적으로 유의미하게 높은 점수를 보였다. 이는 과학과 관련한 직업적 관심이 높은 것은 여성보다는 남성들에게 과학 분야가 직업적으로 더 적합하다는 인식에 제한되었기 때문으로 사료된다. 미래는 과학 기술 지식 기반 시대로 다양한 분야의 과학에 기여할 수 있는 인재의 발굴 · 육성이 필요할 것이다. 과학 분야에 대한 다른 일반 학생들에 비해 재능과 흥미가 많은 영재학생들 중에서도 여학생이 직업적 관심이 높지 않은 것은 사회적 · 교육적 환경 조성의 필요성을 요구한다고 하겠다. 앞으로 과학 기술 분야로의 여성의 진출을 확대하기 위한 교육이 더욱 강조되어야 할 것이다.

또한 과학 영재들의 과학에 대한 태도 영역 중에서 '과학에 대한 취미적 관심' 영역이 가장 높았으며, '과학자의 평범성' 영역이 가장 낮은 것으로 조사되었다. 과학 영재들은 과학에 대한 관심은 많으나, 과학자들의 삶에 있어서는 보통 사람들과는 다를 것이라는 인식을 갖고 있는 것으로 사료된다. 학교나 사회에서 교육을 통해 과학자들의 남다른 삶이 자신이나 국가의 발전에 매우 가치 있으며, 중요하다는 과학자들의 본을 보여 주어야 할 것이다. 국가 발전에 기여하는 과학자들의 삶이 힘겹지만 않다는 인식을 갖게 하여야 할 것으로 사료된다.

또한, 과학 교육에 있어서 정의적 영역은 지적 영역에 못지 않게 매우 중요하다. 특히, 영재성의 발달론

적 관점에 의거하면, 정의적 특성에 의해 영재성의 발현이 촉진되고, 또, 이에 따라 정의적 특성도 개발되는 상보, 상승적 효과를 가져올 수 있다. 그러나, 수학, 과학에 대한 흥미나 태도가 높은 학생들이 이와는 무관하게 의학자나 다른 사회적으로 인정받는 비(非) 과학관련 직업을 선호하는 작금의 현실은 과학입국을 통해 세계와 경쟁해야 하는 우리 나라의 입장에서는 바람직한 결과가 아닌 듯하다. 수학 및 과학 영재 학생들의 과학 태도 점수에 대한 각 영역별 상관에서 '과학 수업의 즐거움' 영역과 '과학에 대한 취미적 관심' 영역간, '과학에 대한 취미적 관심 영역'과 '과학에 대한 직업적 관심' 영역간 매우 높은 상관을 나타냈다. 이는 과학에 대한 즐거움을 갖는 학생들의 과학에 대한 취미적 관심이 높아질 수 있으며, 과학의 취미적 관심이 높은 학생들은 과학에 대한 직업적 관심 또한 향상될 수 있음을 시사한다고 하겠다. 따라서, 우수한 과학 영재들이 자신의 자아실현과 아울러 국가의 과학 발전을 위해 전력투구할 수 있도록 체계적인 영재 교육 프로그램뿐만 아니라 사회적 인식과 국가적 차원의 배려가 요구된다고 하겠다.

적 요

본 연구는 중학교 과학영재 학생들의 과학관련 태도에 대하여 조사하였다. 조사 도구는 TOSRA를 우리나라 중학교 학생에 맞게 수정 보완하여 사용하였으며, 1999년도 서울대학교 과학영재 센터의 제 2기 입학생 131명을 연구 대상으로 하여 조사하였다. 서울대학교 과학영재교육센터의 입학생은 수학, 물리, 화학, 생물 및 지구과학 등 5개 분과로 구성되어 있다. 중학교 과학영재들의 과학관련 태도 수준은 전체적으로 남녀 학생간에 유의미한 차이가 없었으나, '과학에 대한 직업적 관심' 영역에서만 과학영재 남학생들이 여학생들에 비해 높은 수준을 갖는 것으로 조사되었다. 과학관련 태도 각 영역에 대한 비교에서는 과학 영재 학생들이 '과학에 대한 취미적 관심' 영역에서 가장 높은 태도 점수를 나타낸 반면에, '과학자의 평범성' 영역에서는 가장 낮은 수준을 나타내었다. 과학 영재들의 분과에 따른 비교에서는 화학 분과를 제외하고는 다른 분과간에는 유의미한 차이가 없었으나, 특히 화학 분과 영재들은 수학 분과에 비해서 '과학적 태도의 수용' 영역에서 매우 높게 나타났다. 과학 영재들의 과학적 특성을 파악하고 유지시켜 줄 수 있는 연구와 과학 영재 학생을 위한 과학 영재 자신의 자아실현을 위함과 국가의 과학적 발전에 기여할 수 있는 특수한 교육 프로그램의 개발은 물론 사회적 및 국가적 지원이 있어야 할 것이다.

참 고 문 헌

교육부(1994). 중학교 과학과 교육과정 해설. 교육부

임청환(1995). 국민학생과 중학생들의 과학에 관련된 태도 연구. 한국과학교육학회지, 15(2): 194-200.

조희형, 박승재. (1995). 과학 학습지도. 서울: 교육과학사

한안진, 강호감, 권치순, 김효남, 우종옥. (1997). 새초등과학교수법. 과학교육사, 서울.

허명(1993) 초중고 학생의 과학 및 과학 교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지 13(3): 334-340

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Allport, G.W. (1968). The historical background of modern social psychology. In G. Lindzey & E.Aronson(Eds.), *Handbook of social psychology*. Boston: Addison-Wesley.

Braggett, Eddie J. (1997). A developmental concept of giftedness: implications for the regular classroom. *Gifted Education International*. vol 12, 64-71.

Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975) Belief, attitude, intention, behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley

Gagné, F. (1993). Constructs and models pertaining to exceptional human abilities. In Heller, K. A., F.J. Monks & A. H. Passow(eds.). *International handbook of research and development of giftedness and talent*(pp. 69-87)

Harms, N., Bybee, R., & Yager, R. E. (1979). *Science and society*: A review of NAEP data with implication for policies and researcher interpretative summary. Denver, CO: National Assessment of Educational Progress(NAEP).

Hofstein, A., & Welch, W. W. (1984). The stability of attitudes towards science between junior and senior high school. *Research in Science and Technological Education*, 2: 124-138

Laudau, E., Weissler, K. & Golod, G. (1996). Motivation and giftedness. *Gifted Education International*. 11: 139-142

Oliver, W. Hill, Pettus, W. C., and Hedin, B. A. (1990). Three studies of factors affecting the attitudes of blacks and females toward the pursuit of science and science-related careers. *Journal of Research in Science Teaching*. 27(4):. 289-314

Passow, A. H. (1994). Growing up gifted and talented: schools, families and communities. *Gifted Education International*. 10: 4-9.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1981). *Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches*. Dubuque, IA: William C. Brown